

袁峰 孙明 等编著

工程制图技术与实践

AutoCAD 机械制图 技术与实践 (2007版)

- ◆ AutoCAD机械设计全面解析
- ◆ 囊括所有常见的机械类型，全面且实用
- ◆ 涵盖各种不同功能的图纸类型，完全忠实于工程实际
- ◆ 剖析各种机械制图的方法和思路
- ◆ 分门别类地讲解不同类型机械的绘制，让读者能够举一反三
- ◆ 详细的图文讲解和全程习题视频演示帮助读者快速掌握绘图技法

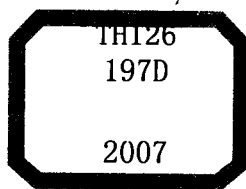


电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

<http://www.phei.com.cn>

随书光盘内容包括书中案例
素材文件及最终效果图





工程制图技术与实践

AutoCAD

机械制图技术与实践

(2007版)

袁 峰 孙 明 等编著

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

本书深入浅出、全面系统地介绍了利用 AutoCAD 2007 中文版绘制机械图纸的各种技术和方法。全书共分为 11 章,分别介绍了 AutoCAD 2007 绘制机械图纸的各个方面,知识面广泛,注重结构性和条理性,实例都选取具有代表性的工程实例。

本书内容丰富,结构层次清晰,讲解深入细致,范例典型。全书具有很强的实用性、指导性和可操作性,可以作为机械工程技术人员和使用 AutoCAD 软件的技术人员的参考书,也可以作为高校相关专业师生计算机辅助设计和机械设计课程参考用书,以及社会 AutoCAD 软件培训班的配套教材。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。
版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

AutoCAD 机械制图技术与实践(2007 版) / 袁峰等编著. —北京:电子工业出版社,2007.2
(工程制图技术与实践)
ISBN 978-7-121-03797-9

I. A… II. 袁… III. 机械制图:计算机制图—应用软件, AutoCAD IV. TH126

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 007408 号

责任编辑: 祁玉芹

印 刷: 北京市天竺颖华印刷厂

装 订: 三河市金马印装有限公司

出版发行: 电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

开 本: 787×1092 1/16 印张: 23.25 字数: 595 千字

印 次: 2007 年 2 月第 1 次印刷

印 数: 6000 册 定价: 38.00 元(含光盘 1 张)

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系,联系电话:(010) 68279077;邮购电话:(010) 88254888。

质量投诉请发邮件至 zlt@phei.com.cn,盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线:(010) 88258888。

前言

关于《工程制图技术与实践》丛书

《工程制图技术与实践》丛书是由具有丰富工程设计经验的工程师和长期工作在教学第一线的老师共同编写的一套专门为提高工程技术人员的设计技术和制图技术的实践型图书。丛书的目的在于分门别类地让读者掌握使用相应的软件设计某一类工程产品或者绘制某一类工程产品图纸的技术和方法。丛书涉及的软件主要有工程技术人员常用的 AutoCAD、Pro/ENGINEER、UG、SolidWorks 等；行业应用主要是建筑领域的建筑施工、结构施工和水暖电，机械领域的零件、模具、数控、钣金和装配等。

我们希望本丛书能够帮助读者在了解各种软件操作方法的基础上，灵活地运用各种软件技术进行工程图纸的绘制，能够灵活地对技术进行组合、筛选，对图纸进行拆分，从而选择合适的绘制方法。

本丛书有以下特点：

1. 案例经典实用

本丛书提供的案例具有一定的代表性和实用性，可分为两类。一类案例主要用于掌握软件的功能和设计技巧；一类案例则来源于工程实践，可以使读者掌握某类产品和图纸的设计与绘制方法。

2. 注重思路与方法探讨

对于书中的每个案例，都给出了最具代表性的制图方法。对某些案例，还给出了两种以上的绘图思路和方法，不仅可以帮助读者巩固软件的实际使用，还能够培养读者灵活使用各类技术的技能。

3. 多媒体演示光盘

光盘包含了书中所有案例的最终图纸文件，读者可以直接用相应软件打开阅读。通过配合图书中详细的步骤，可以方便地绘制出图纸、设计出产品。另外，光盘中还提供了书中习题的操作演示视频文件，读者可以对照这些视频进行练习。

关于本书

AutoCAD 软件是美国 Autodesk 公司推出的一款非常优秀、强大的工程图形绘制软件。AutoCAD 的应用非常广泛，遍及各个工程领域，包括机械、建筑、造船、航空航天、土木和电气等。

本书详细介绍了运用 AutoCAD 2007 中文版绘制机械图纸的各种技术和方法。全书共 11 章，分别介绍了 AutoCAD 绘制机械图纸的各个方面。第 1 章讲解了机械制图的几个基本概念、

机械制图的组成,以及机械制图标准规定的基本规范,使读者对机械制图的相关知识有初步了解。第2章介绍了查看机械制图组成元素属性的方法,以及怎样选择最合适的绘图方法。通过本章的学习,使读者了解绘制机械图纸前绘图方法的选择,为后面章节具体图形的绘制打下良好的基础。第3章主要介绍了图幅与样板图的绘制方法,为后面零件图以及装配图的绘制提供了必要的准备。

本书第4章和第5章分别介绍了机械图纸中文字和标注的创建方法。第6章主要分析了不同特征关系和位置关系的零件图的制图解决方案,以及绘制这类零件常用的一些技巧。第7章分类介绍了各种机械零件建模的基本思路 and 操作方法。主要包括轴类零件、盘类零件、叉架类零件和箱体类零件的创建思路和方法。在讲解过程中尽量提供多元化思路,使读者可以通过多种思路来创建同类零件,达到开阔读者思路的目的。第8章是装配图的绘制,主要介绍了几种绘制装配图的方法。第9章介绍了机械制图中轴测图的画法,并分析轴测图与一般零件图绘制的异同点,使读者能够掌握绘制一般的轴测图。

第10章分类介绍了各种机械零件三维建模和装配的基本思路 and 操作方法。主要包括轴类零件、轴承类零件、盘盖类零件、叉架类零件以及箱体类零件的创建思路和方法。

第11章介绍了常用的机械制图纸的输出与打印方法。

全书内容覆盖机械制图的各个方面,知识面广泛,注重结构性和条理性,实例都选取具有代表性的工程实例。读者只要按照书中的结构一步步学习,一定會在较短的时间内快速掌握AutoCAD机械制图的思路与方法。

本书在内容组织上遵循按照功能结构分类原则,突出了机械制图每个方面的特点及创建思路、创建方法,注意了对设计过程整体思路和设计观念的培养,同时又强调了设计过程中具体技巧和工程经验的介绍。

本书针对机械设计专业编写而成,可以作为高等院校机械各专业“计算机辅助设计”课的教材,同时也可以作为机械设计工程技术人员自学的参考书。

本书由袁峰和孙明主持编写。此外,参与本书编写的人员还有喻波、马天一、魏勇、郝荣福、李光龙、孙明、李大宇、柏宇和郭强等同志。

本书内容全面、结构清晰、实例具有代表性。但由于编写时间较为仓促,书中难免会有疏漏和不足之处,恳请广大读者提出宝贵意见。如果有任何的问题可以通过电子邮件与编者联系。

我们的E-mail地址: qiyuqin@phei.com.cn。电话: (010) 68253127 (祁玉芹)。

编 者

2007年1月

目 录

CONTENTS

第 1 章 机械制图概述.....	1
1.1 图纸幅面及标题栏.....	1
1.1.1 图纸幅面.....	2
1.1.2 图框.....	2
1.1.3 标题栏.....	2
1.1.4 设置和调用方法.....	3
1.2 图线、字体及比例.....	5
1.2.1 图线.....	5
1.2.2 字体.....	9
1.2.3 比例.....	11
1.3 机械图纸组成.....	13
1.3.1 剖视图.....	13
1.3.2 断面图.....	15
1.3.3 零件图.....	16
1.3.4 装配图.....	18
1.3.5 等轴测图.....	19
1.4 机械绘图中的辅助工具.....	20
1.4.1 捕捉和栅格控制.....	20
1.4.2 极轴追踪.....	23
1.4.3 对象捕捉.....	25
1.4.4 动态输入.....	28
1.4.5 正交模式控制.....	31
1.5 习题.....	32

第2章 机械制图方法选择 33

2.1 图形属性查看方法.....	33
2.1.1 对象“特性”工具栏.....	34
2.1.2 “样式”工具栏.....	34
2.1.3 图层管理器.....	38
2.1.4 “特性”浮动面板.....	42
2.2 观察零件图.....	42
2.2.1 观察分层.....	42
2.2.2 观察线型.....	43
2.2.3 观察图形组成.....	43
2.2.4 分析图形绘制方法.....	43
2.3 观察装配图.....	44
2.4 观察轴测图.....	46
2.4.1 观察轴测图组成.....	46
2.4.2 分析轴测图绘制方法.....	47
2.5 习题.....	47

第3章 图幅绘制与样板图 49

3.1 图幅绘制.....	50
3.1.1 图幅绘制的三种方法.....	50
3.1.2 标题栏绘制的两种方法.....	54
3.2 装配图中的明细表.....	61
3.2.1 表格法创建明细表.....	62
3.2.2 构造线创建零件表.....	65
3.3 样板图的创建.....	66
3.3.1 设置单位类型和精度.....	66
3.3.2 设置图形界限.....	67
3.3.3 设置图层、文字样式创建.....	68
3.3.4 标注样式规定与创建.....	68

3.3.5	图幅图块的插入.....	71
3.3.6	标题栏图块的插入.....	72
3.3.7	图形样板保存.....	73
3.4	轴测图的特殊样板绘制.....	73
3.5	习题.....	75

第4章 机械制图中文字说明..... 77

4.1	机械制图常见文字类别.....	77
4.1.1	技术说明.....	77
4.1.2	引出文字说明.....	78
4.2	技术说明创建.....	79
4.2.1	文字样式创建.....	79
4.2.2	表格法创建技术说明.....	80
4.2.3	多行文字创建技术说明.....	82
4.2.4	单行文字创建技术说明.....	83
4.3	引出文字说明创建.....	84
4.3.1	基本图形绘制法创建说明.....	84
4.3.2	引线标注法创建说明.....	85
4.4	习题.....	86

第5章 机械制图中的尺寸标注..... 87

5.1	机械制图中的标注类别.....	87
5.1.1	基本尺寸标注.....	88
5.1.2	尺寸公差标注.....	89
5.1.3	形位公差标注.....	90
5.1.4	表面粗糙度.....	92
5.2	基本尺寸标注.....	94
5.2.1	标注样式使用.....	94
5.2.2	尺寸标注方法.....	98
5.3	尺寸公差标注.....	106

5.3.1	标注样式法标注尺寸公差.....	106
5.3.2	基本尺寸法标注尺寸公差.....	108
5.4	形位公差标注.....	109
5.5	表面粗糙度标注.....	110
5.5.1	基本图形绘制法标注.....	111
5.5.2	动态块标注.....	113
5.6	编辑尺寸标注.....	116
5.6.1	修改尺寸标注数字.....	116
5.6.2	改变文字的倾斜角度.....	118
5.6.3	利用夹点调整标注位置.....	119
5.6.4	编辑尺寸标注属性.....	119
5.6.5	更新标注.....	120
5.7	习题.....	121
第 6 章	复杂零件的绘制方法探讨.....	123
6.1	机械制图中的辅助手段.....	123
6.1.1	对象捕捉功能.....	124
6.1.2	构造线构建定距和定点.....	126
6.1.3	等分点定点.....	126
6.2	圆和圆弧的使用.....	128
6.2.1	切线圆绘制圆弧.....	128
6.2.2	等分圆绘制圆弧.....	133
6.3	偏移法的使用.....	135
6.3.1	偏移法的一般步骤.....	136
6.3.2	偏移法绘制图形.....	136
6.4	镜像法的使用.....	139
6.4.1	完全对称图形的绘制.....	139
6.4.2	非完全堆成图形的绘制.....	143
6.5	习题.....	147

第7章 机械制图中常见零件的绘制方法..... 149

7.1 零件图概述.....	150
7.1.1 零件图的内容.....	150
7.1.2 零件图的视图选择.....	151
7.2 轴类零件.....	155
7.2.1 平行垂直关系的轴类零件.....	156
7.2.2 坐标法(多段线)绘制轴.....	156
7.2.3 偏移法绘制轴.....	165
7.2.4 矩形法绘制轴.....	168
7.2.5 轴类零件绘制处理先后顺序.....	170
7.3 盘类零件.....	170
7.3.1 盘类零件图的一般组成.....	170
7.3.2 主视图的绘制.....	171
7.3.3 左视图的绘制.....	175
7.4 叉架类零件.....	179
7.4.1 叉架类零件的特征.....	179
7.4.2 叉架类零件的分视图绘制.....	179
7.4.3 双中心法绘制叉架零件.....	191
7.4.4 叉架类零件的尺寸控制.....	193
7.5 箱体类零件.....	193
7.5.1 箱体类零件的特征.....	194
7.5.2 由外往内法绘制箱体类零件.....	194
7.5.3 中心线定位法绘制箱体类零件.....	208
7.6 习题.....	209

第8章 机械制图中零件装配图画法..... 211

8.1 装配图概述.....	211
8.1.1 装配图的组成.....	212
8.1.2 装配图的表达方法.....	213

8.2	机械制图中装配图的一般过程.....	215
8.2.1	由内向外法.....	215
8.2.2	由外向内法.....	216
8.3	机械制图中装配图的一般画法.....	216
8.3.1	直接绘制法.....	216
8.3.2	零件插入法.....	223
8.3.3	零件图块插入法.....	236
8.4	零件编号绘制.....	240
8.4.1	零件编号概述.....	240
8.4.2	直线和单行文字法绘制.....	241
8.4.3	引线标注法绘制.....	243
8.5	装配图绘制的几个技术.....	244
8.5.1	距离定位.....	244
8.5.2	尺寸标注.....	244
8.6	习题.....	245
第9章	机械制图中轴测图画法	247
9.1	轴测投影模式激活.....	247
9.1.1	使用“草图设置”激活.....	247
9.1.2	使用 snap 命令激活	248
9.2	在轴测投影模式下绘图.....	248
9.2.1	直线.....	249
9.2.2	平行线.....	250
9.2.3	圆和圆弧.....	252
9.2.4	文本.....	254
9.2.5	尺寸标注.....	255
9.3	箱体轴测图绘制.....	258
9.4	轴测图与一般零件图绘制的异同点.....	264
9.4.1	坐标系统的异同.....	264
9.4.2	图形编辑功能的使用.....	265
9.5	习题.....	266

第 10 章 机械零件的三维实现 267

10.1 绘制轴三维模型.....	267
10.1.1 轴类零件造型分析.....	267
10.1.2 轴类零件主体绘制方法.....	269
10.2.3 键槽绘制方法.....	280
10.2 绘制轴承三维模型.....	285
10.2.1 轴承类零件造型分析.....	286
10.2.2 滚动轴承的创建方法.....	287
10.3 绘制盘盖的三维模型.....	296
10.3.1 盘盖类零件造型分析.....	297
10.3.2 盘盖类零件的绘制方法.....	297
10.4 绘制叉架的三维模型.....	303
10.4.1 叉架类零件造型分析.....	303
10.4.2 叉架类零件的绘制方法.....	304
10.4.3 不同方法实现基座固定孔.....	318
10.5 绘制箱体三维模型.....	321
10.5.1 箱体类零件造型分析.....	321
10.5.2 箱体类零件的绘制方法.....	322
10.6 渲染.....	332
10.7 机械零件的三维装配.....	334
10.7.1 创建三维装配图的基本思路.....	334
10.7.2 机械零件三维装配方法.....	336
10.8 习题.....	341

第 11 章 机械图纸的输出与打印 343

11.1 设置打印参数.....	343
11.1.1 选择打印设备.....	344
11.1.2 使用打印样式.....	345
11.1.3 选择图纸幅面.....	349

11.1.4	设定打印区域.....	349
11.1.5	设定打印比例.....	350
11.1.6	调整图形打印方向和位置.....	350
11.1.7	预览打印效果.....	350
11.2	打印图形实例.....	350
11.3	创建电子图纸.....	351
11.4	从图纸空间出图.....	354
11.4.1	创建布局图.....	354
11.4.2	浮动视口.....	358



第1章 机械制图概述

随着计算机技术的飞速发展，AutoCAD 无疑已成为机械工程技术人员的主要绘图工具，它的使用大大提高了绘图效率。中华人民共和国国家标准《机械制图》是关于制图实践标准的文件，是当前统一我国制图实践的最具权威的指导性文件。所有的图样都必须按照国标来绘制。本章将介绍《机械制图》国家标准中常用的一些规定，机械制图的一些基础知识，并介绍利用 AutoCAD 2007 实现这些规定的具体方法。

■ 本章主要包括以下几个方面的内容：

- (1) 国标中图纸幅面、标题栏、图线、字体、比例的规定。
- (2) 机械图纸的组成及基本制图规范。
- (3) AutoCAD 中常用的绘图辅助工具。

1.1 图纸幅面及标题栏

图幅是指图纸幅面的大小，所有绘制的图形都必须在图纸幅面以内。国家标准《机械制图》GB/T 14689-93 包含了技术制图-图纸幅面及格式的相关规定，绘制机械图纸时必须遵照此标准。

1.1.1 图纸幅面

图幅分为横式幅面和立式幅面, 国标规定的机械图纸的幅面有 A0~A4 共 5 种。绘制机械图纸时, 应该优先采用表 1-1 中所规定的图纸基本幅面。

表 1-1 图纸幅面及图框格式尺寸

幅面代号	A0	A1	A2	A3	A4
B×L	841×1189	594×841	420×594	297×420	210×297
e	20		10		
c	10			5	
a	25				

必要时, 可以使用加长幅面。加长幅面的尺寸, 按选用的基本幅面大一号的幅面尺寸来确定。例如 A2×3 的幅面, 按 A1 的幅面尺寸确定, 即 e 为 20 (或 c 为 10), 具体选择时可参考图 1-1。

1.1.2 图框

根据布图需要, 图纸能横放, 也能竖放。图纸四周要画出画框, 以留出周边。图框分需要留装订边的图框和不留装订边的图框, 这两种图框的尺寸如表 1-1 所示。图 1-2 和图 1-3 所示分别为这两种图框的图样示例。

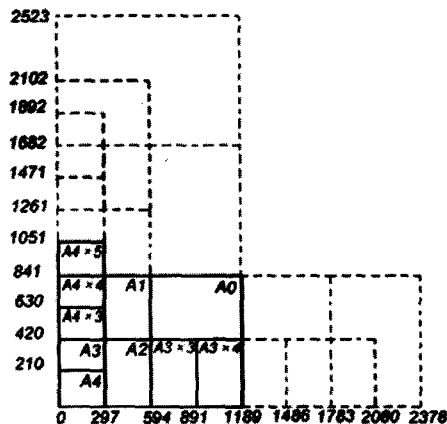


图 1-1 图纸幅面尺寸

1.1.3 标题栏

绘图时, 必须在每张图纸的右下角画出标题栏。当标题栏的长边置于水平方向并与图纸的长边平行时, 则构成 X 型图纸, 如图 1-2 (a) 与图 1-3 (a) 所示。当标题栏的长边与图纸的长边垂直时, 则构成 Y 型图纸, 如图 1-2 (b) 与图 1-3 (b) 所示。此时, 看图的方向与看标题栏的方向一致。

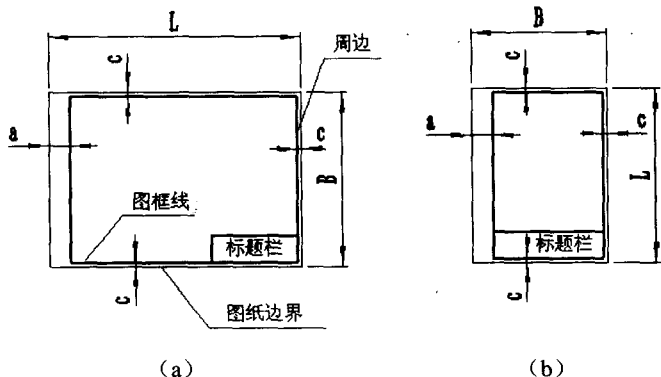


图 1-2 留有装订边图样的图框格式

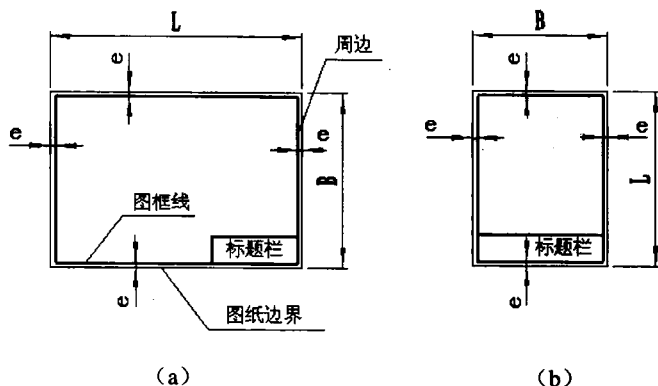


图 1-3 不留有装订边图样的图框格式

标题栏一般由更改区、签字区、其他区、名称及代号区组成，也可按实标需要增加或减少。每张机械图纸上都必须画出标题栏，装配图的标题栏需包含明细表。如图 1-4 和图 1-5 所示为本书推荐使用的机械零件图和机械装配图推荐使用的标题栏。

130											
10			20			11					
5x7=35	制图										
	校对										
	审核										



文件中提供了国标规定尺寸的图纸幅面，因此可以直接调用样板文件调出需要的图纸样板。

利用 AutoCAD 直接调用系统自带的国标 A3 图纸样板文件，具体操作步骤如下：

- (1) 选择“文件”|“新建”命令，打开“选择样板”对话框，如图 1-6 所示。



图 1-6 “选择样板”对话框

- (2) 在“文件类型”下拉列表中选择“图形样板 (.dwt)”。

- (3) 系统默认的当前文件夹为“Template”。如果不是，则在文件列表中设置当前文件夹为“Template”。

- (4) 在“名称”列表框中，选择 Gb_a3_Named Plot Styles 文件，单击“打开”按钮，则屏幕上会出现调出的 A3 图纸幅面，如图 1-7 所示。

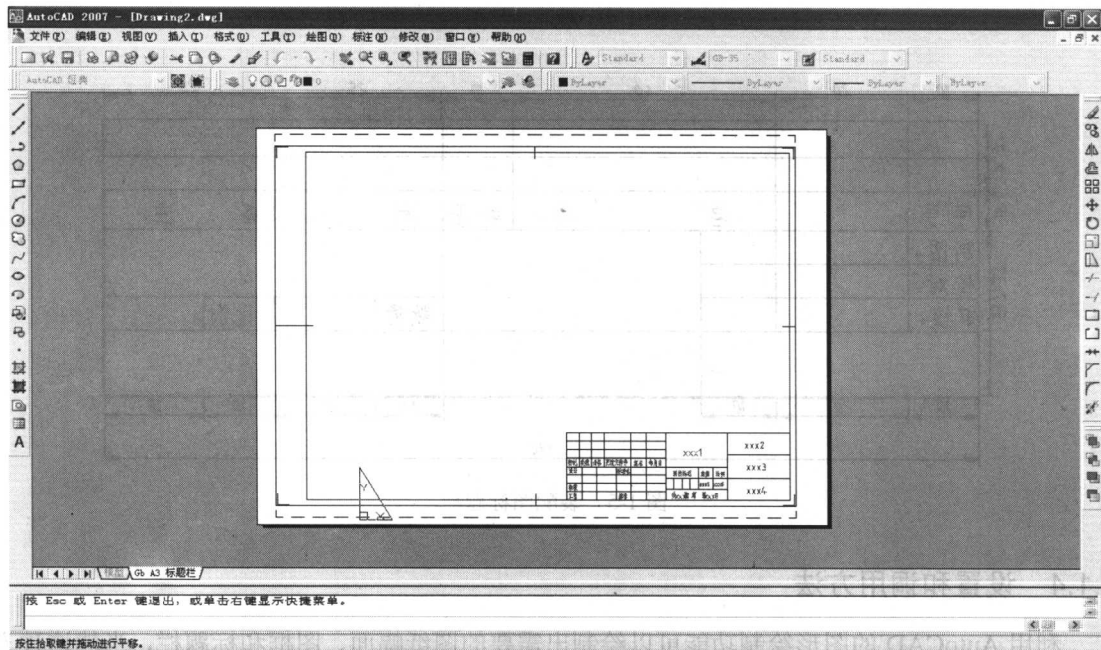


图 1-7 A3 样板文件